

기계설계

문 1. 두 축 사이에 동력을 전달할 때, 마찰차를 사용하는 경우로 옳지 않는 것은?

- ① 무단 변속이 필요한 경우
- ② 작은 동력을 전달하는 경우
- ③ 정확한 속도비가 요구되는 경우
- ④ 두 축 사이의 동력을 자주 단속할 필요가 있는 경우

문 2. 다음에서 설명하는 밸브의 종류는?

- 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 역류를 방지한다.
- 외력을 사용하지 않고 자중이나 밸브에 작용하는 압력차에 의해 작동한다.
- 모양에 따라 리프트형(lift type)과 스윙형(swing type)이 있다.

- ① 스톱 밸브(stop valve)
- ② 게이트 밸브(gate valve)
- ③ 콕(cock)
- ④ 체크 밸브(check valve)

문 3. 저탄소강 시편의 공칭응력-공칭변형률 선도에서 정의되는 응력을 크기 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 인장강도 > 비례한도 > 항복강도 > 탄성한도
② 인장강도 > 항복강도 > 탄성한도 > 비례한도
③ 항복강도 > 인장강도 > 비례한도 > 탄성한도
④ 항복강도 > 인장강도 > 탄성한도 > 비례한도

문 4. 맞물려 있는 두 스퍼기어의 중심거리가 96 mm이며, 구동기어와 종동기어의 잇수가 각각 24개, 40개이다. 구동기어의 이끝원 지름[mm]은? (단, 치형은 표준이(full depth form)이다)

- ① 72 ② 78
③ 120 ④ 126

문 5. 체적불변조건을 이용하여, 진응력(σ_T)을 공칭응력(σ_N)과 공칭 변형률(ε_N)로 바르게 표현한 것은?

- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & \sigma_T = \sigma_N \cdot (1 + \varepsilon_N) \\ \textcircled{2} \quad & \sigma_T = \sigma_N \cdot \ln(1 + \varepsilon_N) \\ \textcircled{3} \quad & \sigma_T = \sigma_N \cdot \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_N}\right) \\ \textcircled{4} \quad & \sigma_T = \sigma_N \cdot \ln\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_N}\right) \end{aligned}$$

문 6. 비틀림 상태에 있는 중실축이 각속도 ω [rad/s]로 회전하며 동력 H [W]를 전달하기 위한 최소 지름 d [mm]는? (단, 허용전단응력은 τ_a [Pa]이다)

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} & 1000 \sqrt[3]{\frac{16H}{\pi\tau_d\omega}} \\ \textcircled{2} & 1000 \sqrt[3]{\frac{32H}{\pi\tau_d\omega}} \\ \textcircled{3} & 1000 \sqrt[3]{\frac{\pi H}{16\tau_s\omega}} \\ \textcircled{4} & 1000 \sqrt[3]{\frac{\pi H}{32\tau_s\omega}} \end{array}$$

문 7. 다음 중 나사의 풀림을 방지하기 위한 방법으로 옳은 것만을 모두 고르면?

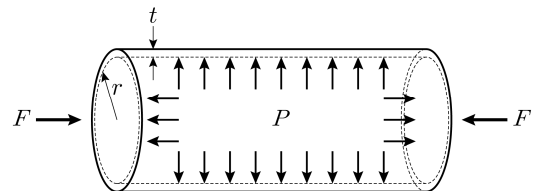
- ㄱ. 로크 너트(lock nut) 적용
- ㄴ. 절입 너트(split nut) 적용
- ㄷ. 코킹(caulking) 적용
- ㄹ. 톱니볼이 와셔(toothed washer) 적용
- ㅁ. 멈춤 나사 적용
- ㅂ. 플러링(fullering) 적용

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
② ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ, ㄹ, ㅁ

문 8. 웜(worm)과 웜휠(worm wheel)에서 웜의 리드각이 γ , 웜의 피치원 지름이 D_1 , 웜휠의 피치원 지름이 D_2 이다. 웜의 회전 속도를 n_1 , 웜휠의 회전속도를 n_2 로 할 때, $\frac{n_2}{n_1}$ 는?

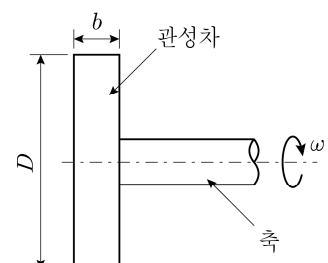
- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{D_1 \tan \gamma}{\pi D_2} & \textcircled{2} \quad \frac{\pi D_1}{D_2 \tan \gamma} \\ \textcircled{3} \quad \frac{D_1}{D_2 \tan \gamma} & \textcircled{4} \quad \frac{D_1 \tan \gamma}{D_2} \end{array}$$

문 9. 얇은 원통형 용기에 내부압력 P 와 축방향 압축하중 F 가 동시에 가해지고 있다. 용기에 걸리는 전단응력 최대값($\tau_{\max}$)이 허용 전단응력(τ_a)을 넘지 않는 조건에서 용기둘레 최소 두께 t 를 구하는 식은? (단, r = 용기의 내측 반경이다)



- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{1}{2\tau_a}(F \cdot r + \frac{P}{\pi r}) & \textcircled{2} \quad \frac{1}{2\tau_a}(P \cdot r + \frac{F}{\pi r}) \\ \textcircled{3} \quad \frac{1}{4\tau_a}(F \cdot r + \frac{P}{\pi r}) & \textcircled{4} \quad \frac{1}{4\tau_a}(P \cdot r + \frac{F}{\pi r}) \end{array}$$

문 10. 지름이 D , 두께가 b , 밀도가 ρ 인 원판형 관성차가 각속도 ω 로 회전하고 있을 때, 이 관성차의 운동에너지는? (단, 축의 운동 에너지는 무시한다)

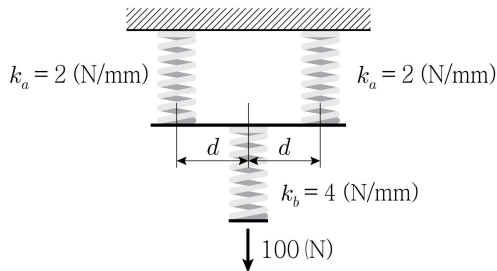


- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & \frac{1}{8} \rho b \pi D^2 \omega^2 & \textcircled{2} \quad & \frac{1}{16} \rho b \pi D^4 \omega^2 \\ \textcircled{3} \quad & \frac{1}{32} \rho b \pi D^2 \omega^2 & \textcircled{4} \quad & \frac{1}{64} \rho b \pi D^4 \omega^2 \end{aligned}$$

문 11. 두 축이 서로 평행하고 축 중심이 어긋나 있을 때 사용하기에 가장 적합한 커플링은?

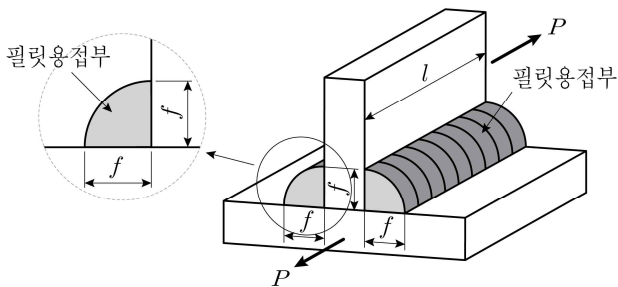
- ① 플랜지(flange) 커플링
 ② 올덤(oldham) 커플링
 ③ 유니버설 조인트(universal joint)
 ④ 슬리브(sleeve) 커플링

문 12. 좌우대칭으로 연결된 스프링에 하중 100 N이 가해지고 있다. 상부 스프링 두 개의 스프링상수(k_a)는 각각 2 N/mm이고, 하부 스프링의 스프링상수(k_b)는 4 N/mm이다. 전체 늘어난 길이[mm]는? (단, 모든 부재의 자중은 무시한다)



- ① 40
 ② 50
 ③ 60
 ④ 70

문 13. 양쪽에 동일한 형태로 필릿용접(fillet welding)한 부재에 28 kN의 하중(P)이 작용할 때, 용접부에 걸리는 전단응력[N/mm²]은? (단, $l = 100$ mm, $f = 10$ mm, $\sin 45^\circ = 0.7$ 이다)



- ① 10
 ② 20
 ③ 30
 ④ 40

문 14. 동적 부하용량이 3000 kgf인 레이디얼 볼베어링이 하중 100 kgf를 받고 있다. 회전수가 1000 rpm일 때, 베어링의 기본 정격 수명 시간[hour]은? (단, 하중계수(f_w) = 1이다)

- ① 9×10^4
 ② 30×10^4
 ③ 45×10^4
 ④ 90×10^4

문 15. 엇걸기 벨트로 연결된 원동축 풀리와 종동축 풀리를 각각 1500 rpm, 300 rpm으로 회전시키려고 한다. 이때 요구되는 평벨트의 길이에 가장 가까운 값[mm]은? (단, 원동축과 종동축 사이의 중심거리는 1 m, 원동축 풀리의 직경은 200 mm, 벨트의 두께는 무시하며, $\pi = 3$ 이다)

- ① 3960
 ② 4160
 ③ 4460
 ④ 4660

문 16. 내경 80 mm 관의 한쪽 끝에 볼트 4개로 덮개를 고정하여 관 내부 압력을 100 kgf/cm²으로 유지하려고 할 때, 볼트의 최소 끌지름[cm]은? (단, 볼트의 허용인장응력은 σ_a [kgf/cm²]이다)

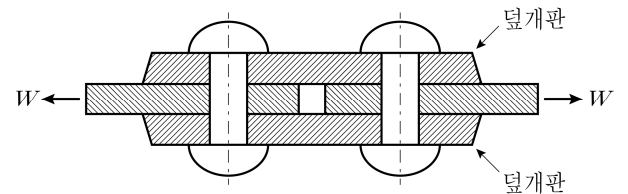
- ① $\frac{20}{\sqrt{\sigma_a}}$
 ② $\frac{30}{\sqrt{\sigma_a}}$
 ③ $\frac{40}{\sqrt{\sigma_a}}$
 ④ $\frac{50}{\sqrt{\sigma_a}}$

문 17. 다음에 주어진 치수 허용표기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- $\phi 12H6$
 ○ 위 표기에 대한 기본 공차 수치는 11 μm 임

- ① 직경이 12 mm인 구멍에 대한 공차표현이다.
 ② IT공차는 6급이다.
 ③ 헐거운 끼워맞춤으로 결합되는 상대 부품의 공차역은 g5이다.
 ④ $\phi 12H6$ 을 일반공차 표기로 나타내면 $\phi 12_{-0.011}^0$ 이다.

문 18. 양쪽 덮개판 한줄 맞대기 리벳이음에서 리벳지름은 10 mm, 강판두께는 10 mm, 리벳피치는 50 mm이다. 리벳 전단강도가 강판 인장강도의 50 %일 때, 가장 가까운 리벳효율[%]은? (단, W = 인장하중, $\pi = 4$ 이다)

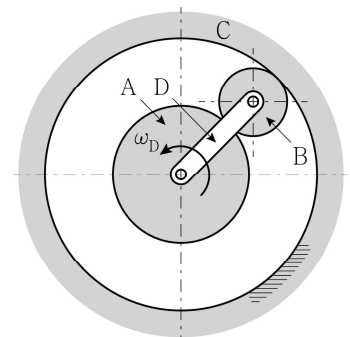


- ① 18
 ② 24
 ③ 30
 ④ 36

문 19. 외접하는 두 원통 마찰차의 중심거리가 400 mm이고, 회전수는 각각 150 rpm, 50 rpm이다. 이때, 밀어붙이는 힘 5 kN, 전달 동력이 3 PS(마력)이면, 두 원통 마찰차 표면의 마찰계수에 가장 가까운 값은? (단, $\pi = 3$ 이다)

- ① 0.11
 ② 0.14
 ③ 0.22
 ④ 0.30

문 20. 유성기어열에서 기어 A, B, C의 피치원 지름은 각각 200 mm, 100 mm, 400 mm이다. 암 D를 일정한 각속도($\omega_D = 10$ rad/s)로 반시계방향으로 돌릴 때, 태양기어 A의 각속도와 회전방향은? (단, A = 태양기어, B = 유성기어, C = 고정된 링기어, D = 암)



- | 각속도 | 회전방향 |
|------------|-------|
| ① 30 rad/s | 반시계방향 |
| ② 30 rad/s | 시계방향 |
| ③ 45 rad/s | 반시계방향 |
| ④ 45 rad/s | 시계방향 |